

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

16/9/4

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013834341 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-318553/ 200134

XRPX Acc No: N01-228901

Implant for fixing adjacent bone plates, has second stop made from plastic connected to free end of coupling part between both plates

Patent Assignee: AESCULAP AG & CO KG (AESC-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 20101793	U1	20010503	DE 2001U2001793	U	20010202	200134 B

Priority Applications (No Type Date): DE 2001U2001793 U 20010202

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 20101793	U1		28	A61B-017/58	

Abstract (Basic): DE 20101793 U1

NOVELTY - The implant (10) includes a second stop (18) made from plastic and connected to a coupling member (22, 24) at the free end of the coupling part (14) between the two bone plates (46).

DETAILED DESCRIPTION - The implant is made from a physiologically compatible material and has a first stop for contact with the outside of the bone plates, and a second stop for contact with the inside (48) of the bone plates. An elongated metal coupling part connected to the stops is passed through the two plates.

USE - For fixing craniotomised bone covers onto remaining skull bone.

ADVANTAGE - The two bone plates are easily removed once the bone has healed.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure 1 shows a cross-section of the implant.

Implant (10)  
Ring profiles (12)  
Cavity (13)  
Titanium rod (14)  
Titanium upper plate (16)  
Plastic lower plate (18)  
Proximal end of rod (20)  
Cross-bore (22)  
Ring groove (24)  
Curved underside of lower plate (26)  
Flat top side of lower plate (28)  
Trapezoidal profile (32)  
Central depression (34)  
Resilient tab end surface (42)  
Teeth (44)  
Bone plate (46)  
Inner surface of bone plate (48)  
Cut surface of bone plate (53)  
pp; 28 DwgNo 1/9

Technology Focus:

TECHNOLOGY FOCUS - MECHANICAL ENGINEERING - The coupling member is defined by at least one passage (22) extending at right angles to the

coupling part length direction, and at least one ring groove (24). The second stop is profiled so that it can be tightly press-fitted into the coupling member.

Title Terms: IMPLANT; FIX; ADJACENT; BONE; PLATE; SECOND; STOP; MADE; PLASTIC; CONNECT; FREE; END; COUPLE; PART; PLATE

Derwent Class: P31; P32

International Patent Class (Main): A61B-017/58

International Patent Class (Additional): A61F-002/28

File Segment: EngPI



⑮ **BUNDESREPUBLIK**  
**DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES**  
**PATENT- UND**  
**MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 01 793 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**A 61 B 17/58**  
A 61 F 2/28

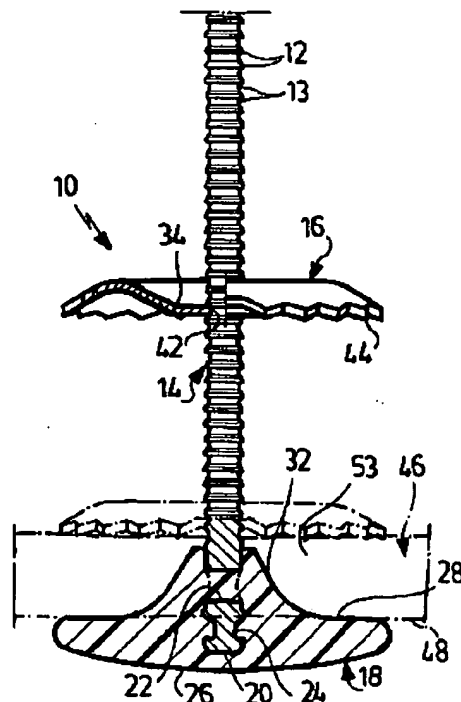
⑲ Aktenzeichen:	201 01 793.8
⑳ Anmeldetag:	2. 2. 2001
㉑ Eintragungstag:	3. 5. 2001
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	7. 6. 2001

**DE 201 01 793 U 1**

- ⑬ Inhaber:  
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE
- ⑭ Vertreter:  
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER  
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑥ **Chirurgisches Implantat zur Fixierung benachbart angeordneter Knochenplatten**

- ⑦ Implantat aus einem körpervertäglichen Material zur Fixierung benachbart angeordneter, eine Außen- und eine Innenseite aufweisender Knochenplatten, mit einem an die Außenseiten der Knochenplatten anlegbaren ersten Anlageelement, mit einem an die Innenseiten der Knochenplatten anlegbaren zweiten Anlageelement und mit einem zwischen die beiden Knochenplatten einführbaren, an den beiden Anlageelementen anordenbaren und aus einem Metall hergestellten langgestreckten Kopplungselement, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageelement (18; 118; 218; 318; 418) aus einem Kunststoff hergestellt ist, daß an einem freien Ende (20; 120; 220; 320; 420) des Kopplungselements (14; 114; 214; 314; 414) ein Kupplungsglied (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421) angeordnet ist und daß das zweite Anlageelement (18; 118; 218; 318; 418) mit dem Kupplungsglied (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421) verbunden ist.



**DE 201 01 793 U 1**

A 55 819 u  
z - 223  
1. Februar 2001

Aesculap AG & Co. KG  
Am Aesculap Platz  
78532 Tuttlingen

## **Chirurgisches Implantat zur Fixierung benachbart angeordneter Knochenplatten**

Die Erfindung betrifft ein Implantat aus einem körperverträglichen Material zur Fixierung benachbart angeordneter, eine Außen- und eine Innenseite aufweisender Knochenplatten, mit einem an die Außenseiten der Knochenplatten anlegbaren ersten Anlageelement, mit einem an die Innenseiten der Knochenplatten anlegbaren zweiten Anlageelement und mit einem zwischen die beiden Knochenplatten einführbaren, an den beiden Anlageelementen anordenbaren und aus einem Metall hergestellten langgestreckten Kopplungselement.

Implantate der eingangs beschriebenen Art werden in der Chirurgie beispielsweise als Haltesysteme für die Fixierung von craniotomierten Knochendeckeln am verbleibenden Schädelbein eingesetzt. Dabei wird vor Einsetzen des Knochendeckels das Kopplungselement mit dem zweiten daran angeordneten Anlageelement in einen zwischen dem Knochendeckel und dem verbleibenden Schädelbein entstandenen Sägespalt eingeführt, der Knochendeckel eingesetzt und das erste Anlageelement entlang des Kopplungselements in Richtung auf das zweite Anlageelement hin verschoben, bis die beiden Anlageelemente sowohl am

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Knochendeckel als auch am verbliebenen Schädelbein anliegen.

Als nachteilig hat sich dabei erwiesen, daß das aus Stabilitätsgründen aus Metall hergestellte Implantat aus dem Schädel nur schwer entfernbar ist, z. B. bei wiederholter Craniotomie.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Implantat der eingangs beschriebenen Art derart zu verbessern, daß es nach dem Zusammenwachsen der beiden Knochenplatten leicht entfernbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Implantat der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das zweite Anlageelement aus einem Kunststoff hergestellt ist, daß an einem freien Ende des Kupplungselements ein Kupplungsglied angeordnet ist und daß das zweite Anlageelement mit dem Kupplungsglied verbunden ist.

Ein derartiges Implantat weist die zum Zusammenhalten der beiden Knochenplatten erforderliche Stabilität auf. Darüber hinaus kann es wieder leicht aus dem Schädel entfernt werden, insbesondere dann, wenn das zweite Anlageelement aus einem resorbierbaren Kunststoff hergestellt ist. Nach einer bestimmten, zur Resorption des Kunststoffs benötigten Zeit, kann das Kopplungselement mit dem daran angeordneten ersten Anlageelement von außen aus dem Schädel herausgezogen werden, ohne daß ein weiterer schwerwiegender chirurgischer Eingriff nötig ist. Ferner bestehen beliebige Variationsmöglich-

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

keiten, das Kupplungsglied auszugestalten und eine Verbindung mit dem zweiten Anlageelement zu realisieren, die insbesondere auch drehfest sein kann.

Günstig ist es, wenn das zweite Anlageelement formschlüssig mit dem Kupplungsglied verbunden ist. Durch eine solche formschlüssige Verbindung läßt sich das zweite Anlageelement nicht ohne weiteres vom Kupplungsglied des Kopplungselements entfernen. Außerdem ist eine solche Verbindung auf Zug besonders belastbar.

Vorteilhaft kann es sein, wenn das Kupplungsglied mindestens eine Ausnehmung umfaßt. Eine solche Ausnehmung, beispielsweise hinterschnitten, kann einfach durch korrespondierende Vorsprünge des zweiten Anlageelements ausgefüllt werden, was zu einer verbesserten Verbindung zwischen dem Kupplungsglied und dem zweiten Anlageelement beiträgt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß mindestens eine der Ausnehmungen durch eine Durchbrechung des Kopplungselements quer zu seiner Längsrichtung gebildet wird. Eine solche Durchbrechung bietet die Möglichkeit, daß sie vom zweiten Anlageelement vollständig durchsetzt wird, so daß das zweite Anlageelement relativ zum Kupplungsglied weder in Längsrichtung des Kopplungselements verschoben noch relativ zum Kopplungselement verdreht werden kann. Insbesondere läßt sich eine solche Verbindung auf einfache Weise durch Anspritzen des zweiten Anlageelements herstellen.

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Vorteilhaft ist es ferner, wenn mindestens eine der Ausnehmungen durch eine Ringnut gebildet wird. Auf diese Weise läßt sich eine Relativbewegung zwischen Kopplungselement und zweitem Anlageelement in Richtung der Längsachse des Kopplungselements sicher unterbinden.

Darüber hinaus kann es günstig sein, wenn das zweite Anlageelement in die mindestens eine Ausnehmung form-schlüssig eintauchende Vorsprünge aufweist. Damit läßt sich eine relative Verschiebungsbewegung zwischen dem zweiten Anlageelement und dem Kopplungselement vollständig verhindern.

Grundsätzlich kann vorgesehen sein, daß das zweite Anlageelement eine dem ersten Anlageelement zugewandte, im wesentlichen ebene Seitenfläche aufweist. Auf diese Weise ist eine besonders geringe Bauhöhe des zweiten Anlageelements in Richtung der Längsachse des Kopplungselements möglich.

Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn das zweite Anlageelement eine dem ersten Anlageelement abgewandte, konvex gekrümmte Seitenfläche aufweist. Eine solche, von den beiden Knochenplatten weg gekrümmte Seitenfläche erhöht insgesamt die Stabilität des zweiten Anlageelements und bewirkt aufgrund ihrer Eigenelastizität eine permanente Vorspannung.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, daß das zweite Anlageelement eine Verdrehsicherung zur Fixierung sei-

DE 20101793 U1



A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

ner Orientierung relativ zu den Knochenplatten aufweist. Eine solche Verdrehsicherung ermöglicht eine stabile, wohl definierte Positionierung des Kopplungselements zwischen den beiden Knochenplatten, insbesondere läßt es sich nicht mehr verdrehen, was besonders bei einer zwischen dem ersten Anlageelement und dem Kopplungselement vorgesehenen Schraubverbindung von Vorteil ist.

Günstig kann es dabei sein, wenn die Verdrehsicherung mindestens einen in Richtung auf das erste Anlageelement abstehenden Vorsprung umfaßt. Ein solcher Vorsprung, der beispielsweise in einen Spalt zwischen den beiden Knochenplatten hineinragen kann, verhindert eine Verdrehung des zweiten Anlageelements dadurch, daß er an die beiden Knochenplatten anschlägt.

Von Vorteil kann es ferner sein, wenn das Kopplungselement die Verdrehsicherung durchsetzt. Eine solche Ausgestaltung erhöht die Stabilität der Verbindung zwischen dem zweiten Anlageelement und dem Kopplungselement, da es so möglich ist, daß das zweite Anlageelement das Kopplungselement auf einem größeren Abschnitt in Längsrichtung des Kopplungselements umgreift.

Grundsätzlich kann vorgesehen sein, daß das erste Anlageelement einen Anlagekörper und einen mit dem Kopplungselement verbindbaren Verriegelungskörper umfaßt. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht die Trennung der Funktion des ersten Anlageelements einerseits in die Verriegelung mit dem Kopplungselement, andererseits in

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

das Anlegen an die beiden Knochenplatten. Auf diese Weise können beide Elemente auch aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden.

Günstig kann es dabei sein, wenn der Verriegelungskörper aus einem körperverträglichen Metall hergestellt ist. Ein metallischer Verriegelungskörper erhöht die Stabilität der Verbindung zwischen dem Kopplungselement und dem Verriegelungskörper.

Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn der Verriegelungskörper und der Anlagekörper einstückig verbunden sind. Ein einziges Bauteil reduziert den konstruktiven Aufwand und ferner die Vorbereitungszeit während eines chirurgischen Eingriffs.

Vorteilhaft kann es jedoch auch sein, wenn der Anlagekörper aus einem Kunststoff hergestellt ist. Er läßt sich in beliebiger Form ausgestalten und kann ferner auch aus einem resorbierbaren Kunststoff hergestellt werden. Bei Verwendung eines zweiten Anlageelements aus einem resorbierbarem Kunststoff verbleiben dann lediglich das Kopplungselement und der, falls nicht aus einem Kunststoff hergestellte Verriegelungskörper aus Metall, die auf einfache Weise aus dem Schädel entfernt werden können.

Vorteilhaft ist es, wenn der Verriegelungskörper der dem zweiten Anlageelement abgewandten Seite des Anlagekörpers zugeordnet ist. Bei dieser Anordnung kann vollständig auf jegliche Verbindungselemente zwischen dem

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Anlagekörper und dem Kopplungselement verzichtet werden. Der Anlagekörper läßt sich mit dem Verriegelungskörper an diesem anliegend relativ zum zweiten Anlageelement entlang des Kopplungselements bewegen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das erste Anlageelement und das Kopplungselement so ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, daß durch Relativbewegung zwischen dem Kopplungselement und dem ersten Anlageelement in Längsrichtung des Kopplungselements die Knochenplatten zwischen dem ersten und dem zweiten Anlageelement in einer Verriegelungsstellung fixierbar sind. Durch Relativbewegung des ersten Anlageelements in Richtung auf das zweite Anlageelement hin wird gleichzeitig deren relative Lage fixiert. Das Implantat kann auf diese Weise besonders einfach eingesetzt werden.

Günstig ist es dabei, wenn der Verriegelungskörper Verriegelungselemente aufweist, die in der Verriegelungsstellung in korrespondierende Verriegelungselementaufnahmen am Kopplungselement eingreifen. Auf diese Weise läßt sich der Abstand zwischen den beiden Anlageelementen stufenweise verringern.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn die Verriegelungselemente durch federnde Lappen und die Verriegelungselementaufnahmen durch ringförmige Ausnehmungen gebildet werden. Während einer Relativbewegung des Verriegelungskörpers relativ zum Kopplungselement überstreichen die federnden Lappen die ringförmigen Ausnehmungen und ver-

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

rasten mit diesen. Das erste Anlageelement und das Kopplungselement verriegeln auf diese Weise automatisch.

Günstig ist es, wenn das erste Anlageelement und das Kopplungselement quer zur Längsrichtung des Kopplungselements verrastbar sind. Damit lassen sich das erste Anlageelement und das Kopplungselement rastend verbinden und gegebenenfalls auch wieder voneinander lösen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das erste Anlageelement Rastkanten aufweist, die in der Verriegelungsstellung korrespondierende Rastkanten des Kopplungselements hintergreifen. Die Rastkanten liegen somit in einer Verriegelungsstellung aneinander an und verhindern eine Relativbewegung der beiden Anlageelemente in Längsrichtung des Kopplungselements voneinander weg.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das erste Anlageelement mit dem Kopplungselement verschraubbar ist. Damit ist eine stufenlose Einstellung des Abstands zwischen den beiden Anlageelementen möglich. Außerdem läßt sich eine Schraubverbindung auf einfache Weise wieder lösen.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Kopplungselement mit einem Gewinde versehen ist und daß das erste Anlageelement ein korrespondierendes Gewinde aufweist. Das erste Anlageelement und das Kopplungselement lassen sich somit auf einfache Weise verschrauben, was den zu-

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

sätzlichen Vorteil hat, daß es im Gegensatz zu einer Rastverbindung möglich ist, einen beliebigen Abstand zwischen den beiden Anlageelementen vorzugeben.

Günstig ist es, wenn ein Zentrierelement vorgesehen ist zum Zentrieren des Kopplungselements zwischen den Knochenplatten. Mit dem Zentrierelement läßt sich das Implantat besonders einfach zwischen die beiden Knochenplatten einführen, ohne zu verkanten.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn das Zentrierelement eine rotationssymmetrische Form aufweist. So läßt es sich insbesondere in kreisförmige, am Sägespalt zwischen den Knochenplatten angeordnete Ausschnitte auf einfache Weise einführen und zentrieren.

Auch wenn es möglich ist, das Zentrierelement am Kopplungselement anzuordnen, so ist es von Vorteil, wenn das Zentrierelement durch einen am zweiten Anlageelement angeordneten Vorsprung gebildet wird. Es kann somit beispielsweise in einem Arbeitsgang mit dem zweiten Anlageelement gemeinsam hergestellt werden.

Auch wenn andere Metalle ebenfalls geeignet sind, so kann es grundsätzlich vorteilhaft sein, wenn das Metall aus Titan besteht. Titan ist ein besonders körperverträgliches Metall, das darüber hinaus auch sehr leicht und stabil ist.

Die nachfolgende Beschreibung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

- Figur 1: eine Querschnittsansicht durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Implantats;
- Figur 2: eine Draufsicht auf das in Figur 1 dargestellte Implantat;
- Figur 3:; eine Querschnittsansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Implantats;
- Figur 4: eine Draufsicht auf das in Figur 3 dargestellte Implantat;
- Figur 5: eine Querschnittsansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Implantats;
- Figur 6: eine Draufsicht auf das in Figur 5 dargestellte Implantat;
- Figur 7: eine Querschnittsansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Implantats;
- Figur 8: eine Draufsicht auf das in Figur 7 dargestellte Implantat und

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Figur 9: eine teilweise Querschnittsansicht eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Implantats.

In Figur 1 ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehenes Implantat dargestellt, das eine mit ringförmigen Vorsprüngen 12 versehene Metallstange 14, z. B. aus Titan, sowie einen ebenfalls metallischen, insbesondere aus Titan hergestellten Oberteller 16 sowie einen aus Kunststoff geformten Unterteller 18 umfaßt.

Die Metallstange 14 weist benachbart zu ihrem proximalen Ende 20 einen Abschnitt auf, an dem keine regelmäßigen ringförmigen Vorsprünge 12 angeordnet sind, sondern eine Querbohrung 22 und eine Ringnut 24, wobei die Ringnut 24 direkt an das nagelkopfartige proximale Ende 20 der Metallstange 14 angrenzt und sich die Querbohrung 22 in distaler Richtung an die Ringnut 24 anschließt. Der Unterteller 18 weist eine von der Metallstange 14 weg weisende, konkav gekrümmte Unterseite 26 sowie eine im wesentlichen flache Oberseite 28 auf, die mit einem abgerundeten Rand 30 in Verbindung stehen. Auf der Oberseite 28 ist zentralsymmetrisch ein trapezförmiger, die Querbohrung 22 durchsetzender Vorsprung 32 angeordnet, der von der Metallstange 14 im Bereich der Querbohrung 22 durchsetzt wird. Die Ringnut 24 befindet sich im wesentlichen innerhalb des Untertellers zwischen der Oberseite 28 und der Unterseite 26.

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Der insgesamt im wesentlichen konvex vom Unterteller 18 weg gekrümmte Oberteller 16 weist eine zentrale Vertiefung 34 auf, sowie sechs symmetrisch angeordnete, sich radial von einer zentralen Bohrung 36 weg erstreckende Schlitz 38, wodurch sechs im wesentlichen dreieckige federnde Lappen 40 mit einer auf den Mittelpunkt der Bohrung 36 hinweisenden Stirnkante 42 geformt werden. Im übrigen sind über den äußeren Rand rotationssymmetrisch verteilt Zähne 44 angeordnet.

Das oben beschriebene Implantat wird wie in Figur 1 dargestellt, zwischen zwei Knochenplatten 46 und 47 eingesetzt, indem die Metallstange 14 mit dem daran angeformten Unterteller 18 an Innenflächen 48 und 49 der Knochenplatten 46 und 47 angelegt wird, so daß der eine Verdrehsicherung bildende Vorsprung 32 mit seinen Außenflächen 51 und 52 im wesentlichen parallel zu Schnittflächen 53 und 54 der beiden Knochenplatten angeordnet ist.

Der Oberteller 16 kann zur Fixierung der beiden Knochenplatten 46 und 47 auf der Metallstange 14 in Richtung auf den Unterteller 18 hin verschoben werden. Dabei bilden die ringförmigen Vorsprünge 12 in Verbindung mit den Lappen 40 korrespondierende Rastelemente, denn die Bohrung 36 ist so dimensioniert, daß die Stirnkanten 42 der Lappen 40 in die zwischen den ringförmigen Vorsprüngen 12 vorgesehenen Ausnehmungen 13 eingreifen können. Der Oberteller 16 wird schließlich an die beiden Knochenplatten 46 und 47 herangeschoben und so weit in Richtung auf den Unterteller 18 hin gedrückt, bis



A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

die Lappen 40 in eine der ringförmigen Ausnehmungen 13 eingreifen und die beiden Teller 16 und 18 in dieser Position fixieren.

Die durch die regelmäßigen Abstände zwischen den Vorsprüngen 12 nur mögliche schrittweise Verrastung von Oberteller 16 und Metallstange 14 ist unproblematisch, da der konvex gewölbte Oberteller 46 insgesamt eine gewisse Elastizität aufweist und dadurch die stufenweise Verrastung ausgeglichen werden kann. Die Position des Obertellers 46 relativ zu den Knochenplatten 46 und 47 wird zusätzlich durch die über den Rand verteilten Zähne 44 gesichert.

Nach Fixierung der beiden Knochenplatten 46 und 47 kann die Metallstange 14 oberhalb des Obertellers 16 durchtrennt werden. Bei Verwendung eines Untertellers 18 aus resorbierbarem Kunststoff kann nach dem Zusammenwachsen der beiden Knochenplatten 46 und 47 und nach einer Resorption des resorbierbar ausgebildeten Kunststoffs die Metallstange 14 mit dem Oberteller 16 durch Herausziehen aus dem inzwischen zugewachsenen Spalt zwischen den beiden Knochenplatten 46 und 47 wieder entfernt werden.

Ein zweites, insgesamt mit dem Bezugszeichen 110 versehenes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Implantats ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Es umfaßt eine über nahezu die gesamte Länge mit ringförmigen Vorsprüngen 112 und dazwischen liegenden ringförmigen Ausnehmungen 113 versehene, z. B. aus Titan hergestellte Metallstange 114, an deren proximalem Ende 120

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

ein Unterteller 118 aus resorbierbarem Kunststoff angespritzt ist. Der Unterteller 118 ist als flache zylindrische Scheibe ausgebildet. An das nagelkopfförmige proximale Ende 120 schließen sich eine Ringnut 124 und an diese eine Querbohrung 122 an, die vollständig von dem den Unterteller 118 bildenden Kunststoff ausgefüllt bzw. durchsetzt sind. An die Oberseite 128 des Untertellers 118 schließt sich ein glatter Stangenabschnitt 131 an, an den sich wiederum in distaler Richtung der Metallstange 114 die Vorsprünge 112 und Ausnehmungen 113 anschließen.

Der Oberteller 116 ist im Gegensatz zum Oberteller 16 des Implantats 10 zweiteilig ausgebildet und umfaßt einen mit einer zentralen Bohrung 162 versehenen Kunststoffteller 160, der vom Unterteller 118 weg konvex gekrümmt und über seinen äußeren Rand verteilt mit Zähnen 144 versehen ist. Der Durchmesser der Bohrung 162 ist größer als der Durchmesser der Vorsprünge 112. Der Kunststoffteller 160 liegt mit seiner Oberseite 164 an der Unterseite 168 eines Verriegelungskörpers 166 an. Letzterer ist vom Unterteller 118 weg konkav gekrümmt und weist eine zentrale Bohrung 136 auf, von der sich in radialer Richtung weg sechs symmetrisch angeordnete Schlitzte 138 erstrecken, so daß sechs federnde Lappen 140 gebildet werden. Der Durchmesser der Bohrung 136 ist etwas kleiner als der Außendurchmesser der Vorsprünge 112.

Zum Verbinden von zwei Knochenplatten wird im Prinzip wie oben im Zusammenhang mit dem Implantat 10 beschrie-

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

ben vorgegangen. Der Verriegelungskörper 166 wird zur klemmenden Fixierung in Richtung auf den Unterteller 118 hin verschoben, bis der an ihn anliegende Kunststoffteller 160 an den Knochenplatten anliegt. Auf die zentrale Bohrung 136 des Verriegelungskörpers 166 hinweisende Stirnkanten 142 der federnden Lappen 140 hintergreifen die ringförmigen Vorsprünge 112 und tauchen in die ringförmigen Ausnehmungen 113 ein, wodurch eine Rastverbindung zwischen dem Verriegelungskörper 166 und der Metallstange 114 gebildet wird.

Ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Implantats ist in den Figuren 5 und 6 insgesamt mit dem Bezugszeichen 210 versehen. Es umfaßt eine mit einem Außengewinde 213 versehene Metallstange 214, einen an einem distalen Ende 220 der Metallstange 214 angespritzten Unterteller 218 sowie einen vom Unterteller 218 weg konvex gekrümmten Oberteller 216 aus Titan. Das distale Ende 220 der Metallstange 214 weist eine Querbohrung 221 auf, die vollständig von dem aus einem resorbierbaren Kunststoff gebildeten Unterteller 218 durchsetzt wird. Aus der Oberseite des Untertellers 218 ragt ein gewindefreier Stangenabschnitt 231 hervor.

Der Oberteller 216 ist mit einer zentralen Bohrung versehen, in die ein zum Außengewinde 213 korrespondierendes Innengewinde 241 eingearbeitet ist. Darüber hinaus weist der Oberteller 216 zwei zum Innengewinde 241 diametral angeordnete Werkzeugaufnahmen 270 und 271 auf, die durch zwei identische Bohrungen gebildet sind, und

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

in die ein Werkzeug zum Verschrauben des Obertellers 216 eingeführt werden kann.

Im Gegensatz zu den Implantaten 10 und 110 wird das Implantat 210 an zwei benachbarten Knochenplatten fixiert, indem der Oberteller 216 auf die Metallstange 214 aufgeschraubt wird, und zwar so weit, bis er an den beiden zu verbindenden Knochenplatten anliegt.

Ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Implantats ist in den Figuren 7 und 8 dargestellt und insgesamt mit dem Bezugszeichen 310 versehen. Es weist ebenfalls eine mit einem Außengewinde 313 versehene, beispielsweise aus Titan hergestellte Metallstange 314 auf, an deren nagelkopfförmigen Ende 320 eine von einer Querbohrung 322 durchsetzte Ringnut angrenzt, die sich vollständig innerhalb eines zentralsymmetrisch an das proximale Ende 320 der Metallstange 314 angespritzten, flachen zylindrischen Unterteller 318 befindet, der aus einem resorbierbaren, die Querbohrung 322 durchsetzenden Kunststoff geformt ist. Aus der Oberseite 328 des Untertellers 318 ragt ein gewindefreier Stangenabschnitt 331 hervor. Ferner ist ein Oberteller 316 ähnlich wie der Oberteller 116 des Implantats 110 zweiteilig ausgebildet, und zwar besteht er aus einem Verriegelungskörper 366 aus Metall, insbesondere Titan, an dessen Unterseite 368 die Oberseite 364 eines Kunststofftellers 360 anliegt. Der Verriegelungskörper weist eine zentrale, mit einem Innengewinde 341 versehene Bohrung auf, wobei das Innengewinde 341 mit dem Außengewinde 313 der Metallstange 314 korrespondiert. Am

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Verriegelungskörper 366 sind symmetrisch zum Innengewinde 341 zwei, jeweils eine Werkzeugaufnahme 370 und 371 bildende Bohrungen vorgesehen, in die ein nicht dargestelltes Verschraubungswerkzeug eingesetzt werden kann.

Der Kunststoffteller 360 ist vom Unterteller 318 wegweisend konvex gewölbt. Über seinen äußeren Rand verteilt weist er symmetrisch angeordnete Zähne 344 auf.

Zum Verbinden zweier Knochenplatten wird wie bereits im Zusammenhang mit dem Implantat 10 beschrieben, die Metallstange 314 mit dem daran angeordneten Unterteller 318 zwischen die beiden Knochenplatten eingeführt, bis die Oberseite 328 des Untertellers 318 an den Knochenplatten anliegt. Anschließend wird der Verriegelungskörper 366 mit dem daran anliegenden Kunststoffteller 360 in Richtung auf den Unterteller 318 hin verschraubt.

Sobald sich der aus einem resorbierbaren Kunststoff gebildete Unterteller 318 aufgelöst hat, kann das Implantat 310 durch Ziehen der Metallstange 314 entfernt werden.

In Figur 9 ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 410 versehenes Implantat nur teilweise dargestellt. Es entspricht in seinem gesamten Aufbau bis auf die Ausgestaltung des Untertellers 418 dem im Zusammenhang mit den Figuren 5 und 6 dargestellten und beschriebenen Implantat 210.

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Der Unterteller 418 besteht aus einer aus resorbierbarem Kunststoff hergestellten flachen Scheibe, die ein distales Ende 420 einer mit einem Außengewinde 413 versehenen, insbesondere aus Titan hergestellten Metallstange 414 umgibt und eine im Bereich des distalen Endes 420 angeordnete Querbohrung 421 vollständig durchsetzt. Ein aus dem Unterteller herausragender gewindefreier Abschnitt 431 wird von einem, eine Zentrierhilfe 433 bildenden Vorsprung vollständig umgeben, wobei der Vorsprung eine konische, sich in Richtung auf den Unterteller 418 hin erweiternde Form aufweist. Die Außenfläche der Zentrierhilfe 433 bildet eine Zentrierfläche 435.

Das die Zentrierhilfe 433 umfassende Implantat 410 wird wie das Implantat 210 zwischen zwei Knochenplatten eingeführt und mit diesen verbunden. Jedoch ist die Zentrierhilfe 433 insbesondere dann vorteilhaft, wenn sich ein Spalt zwischen zwei Knochenplatten in eine rotationssymmetrische Ausnehmung hin erweitert. Die Metallstange 414 mit dem daran angeordneten Unterteller 418 zentriert sich innerhalb der Ausnehmung selbst.

Ähnlich wie beim Implantat 410 beschrieben, ist es möglich, die gewindefreien Stangenabschnitte 131 bzw. 331 der Implantate 110 bzw. 310 mit einer konischen Zentrierhilfe zu umgeben, wobei diese beispielsweise entweder einstückig mit dem Stangenabschnitt oder mit dem Unterteller verbunden sein kann.

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

## SCHUTZANSPRÜCHE

1. Implantat aus einem körperverträglichen Material zur Fixierung benachbart angeordneter, eine Außen- und eine Innenseite aufweisender Knochenplatten, mit einem an die Außenseiten der Knochenplatten anlegbaren ersten Anlageelement, mit einem an die Innenseiten der Knochenplatten anlegbaren zweiten Anlageelement und mit einem zwischen die beiden Knochenplatten einführbaren, an den beiden Anlageelementen anordenbaren und aus einem Metall hergestellten langgestreckten Koppelungselement, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageelement (18; 118; 218; 318; 418) aus einem Kunststoff hergestellt ist, daß an einem freien Ende (20; 120; 220; 320; 420) des Koppelungselements (14; 114; 214; 314; 414) ein Kupplungsglied (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421) angeordnet ist und daß das zweite Anlageelement (18; 118; 218; 318; 418) mit dem Kupplungsglied (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421) verbunden ist.
2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageelement (18; 118; 218; 318; 418) formschlüssig mit dem Kupplungsglied (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421) verbunden ist.

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

3. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kupplungs-  
glied mindestens eine Ausnehmung (22, 24; 122,  
124; 221; 322; 421) umfaßt.
4. Implantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-  
net, daß mindestens eine der Ausnehmungen durch  
eine Durchbrechung (22; 122; 221; 322; 421) des  
Kopplungselements (14; 114; 214; 314; 414) quer  
zu seiner Längsrichtung gebildet wird.
5. Implantat nach einem der Ansprüche 3 oder 4, da-  
durch gekennzeichnet, daß mindestens eine der  
Ausnehmungen durch ein Ringnut (24; 124) gebildet  
wird.
6. Implantat nach einem der Ansprüche 3 bis 5, da-  
durch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageele-  
ment (18; 118; 218; 318; 418) in die mindestens  
eine Ausnehmung (22, 24; 122, 124; 221; 322; 421)  
formschlüssig eintauchende Vorsprünge aufweist.
7. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprü-  
che, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anla-  
geelement (18; 118; 218; 318; 418) eine dem er-  
sten Anlageelement (16; 116; 216; 316) zugewand-  
te, im wesentlichen ebene Seitenfläche (28; 128;  
228; 328; 428) aufweist.

DE 20101793 U1



A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

8. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageelement (18) eine dem ersten Anlageelement (16) abgewandte, konvex gekrümmte Seitenfläche (26) aufweist.
9. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Anlageelement (18) eine Verdrehsicherung (32) zur Fixierung seiner Orientierung relativ zu den Knochenplatten (46, 47) aufweist.
10. Implantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehsicherung mindestens einen in Richtung auf das erste Anlageelement (16) abstehenden Vorsprung (32) umfaßt.
11. Implantat nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungselement (14) die Verdrehsicherung (32) durchsetzt.
12. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (116; 316) einen Anlagekörper (160; 360) und einen mit dem Kopplungselement verbindbaren Verriegelungskörper (166; 366) umfaßt.
13. Implantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungskörper (166; 366) aus einem körperverträglichen Metall hergestellt ist.

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

14. Implantat nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungskörper (166; 366) und der Anlagekörper (160; 360) einstückig verbunden sind.
15. Implantat nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlagekörper (160; 360) aus einem Kunststoff hergestellt ist.
16. Implantat nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Verriegelungskörper (166; 366) der dem zweiten Anlageelement (118; 318) abgewandten Seite (168; 368) des Anlagekörpers (160; 360) zugeordnet ist.
17. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (16; 116; 216; 316) und das Kopplungselement (14; 114; 214; 314) so ausgebildet und aufeinander abgestimmt sind, daß durch Relativbewegung zwischen dem Kopplungselement (14; 114; 214; 314) und dem ersten Anlageelement (16; 116; 216; 316) in Längsrichtung des Kopplungselements (14; 114; 214; 314) die Knochenplatten (46, 47) zwischen dem ersten (16; 116; 216; 316) und dem zweiten Anlageelement (18; 118; 218; 318) in einer Verriegelungsstellung fixierbar sind.
18. Implantat nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (16; 116) Verriegelungselemente (40; 140) aufweist, die in der

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

Verriegelungsstellung in korrespondierende Verriegelungselementaufnahmen (13; 113) am Kopplungselement (14; 114) eingreifen.

19. Implantat nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verriegelungselemente durch federnde Lappen (40; 140) und die Verriegelungselementaufnahmen durch ringförmige Ausnehmungen (13; 113) gebildet werden.
20. Implantat nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (16; 166) und das Kopplungselement (14; 114) quer zur Längsrichtung des Kopplungselements (14; 114) verrastbar sind.
21. Implantat nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (16; 116) Rastkanten (42; 142) aufweist, die in der Verriegelungsstellung korrespondierende Rastkanten (12; 112) des Kopplungselements (14; 114) hintergreifen.
22. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Anlageelement (216; 316) mit dem Kopplungselement (214, 314) verschraubbar ist.
23. Implantat nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungselement (214; 314) mit einem Gewinde (213; 313) versehen ist und daß das

DE 20101793 U1

A 55 819 u  
1. Februar 2001  
z-223

erste Anlageelement (216; 316) ein korrespondierendes Gewinde aufweist.

24. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zentrierelement (431) vorgesehen ist zum Zentrieren des Kopplungselements (410) zwischen den Knochenplatten.
25. Implantat nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrierelement (431) eine rotationssymmetrische Form aufweist.
26. Implantat nach einem der Ansprüche 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrierelement durch einen am zweiten Anlageelement (418) angeordneten Vorsprung (431) gebildet wird.
27. Implantat nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall aus Titan besteht.

FIG.1

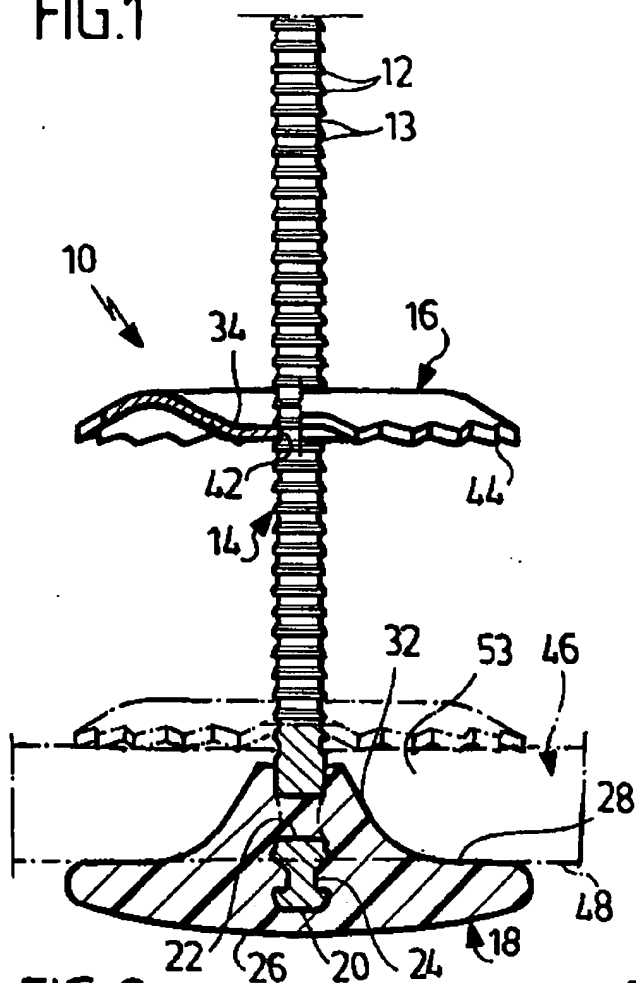


FIG.2

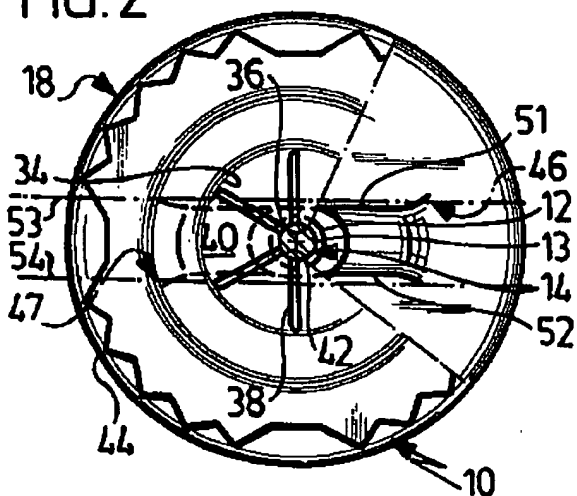


FIG.3

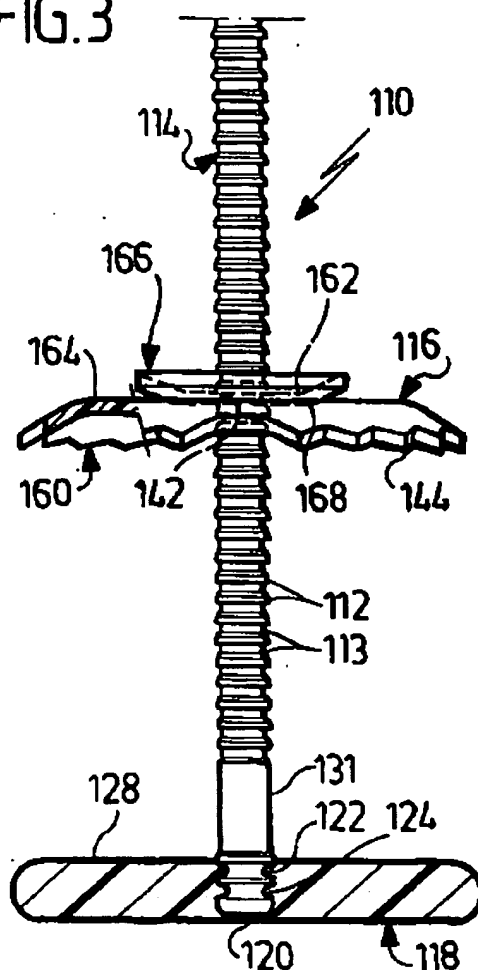


FIG.4

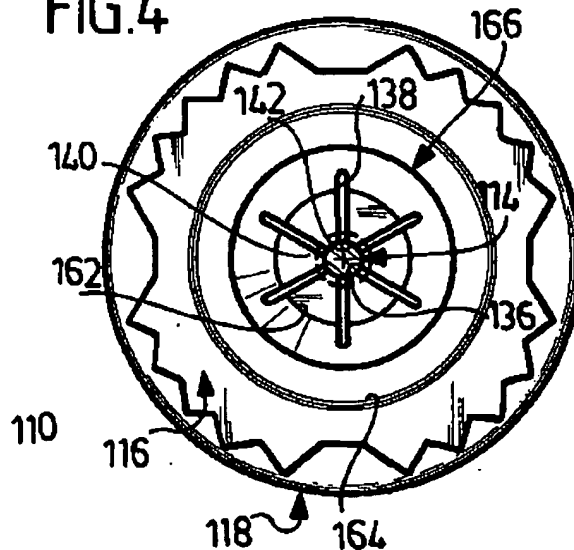


FIG.5

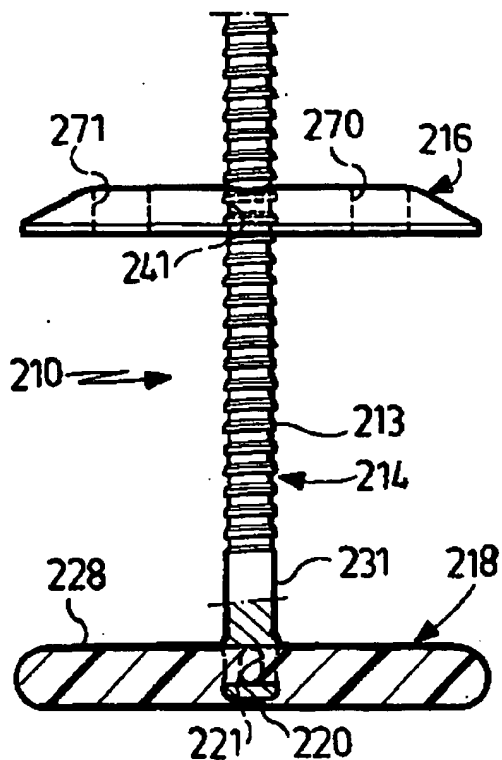


FIG.7

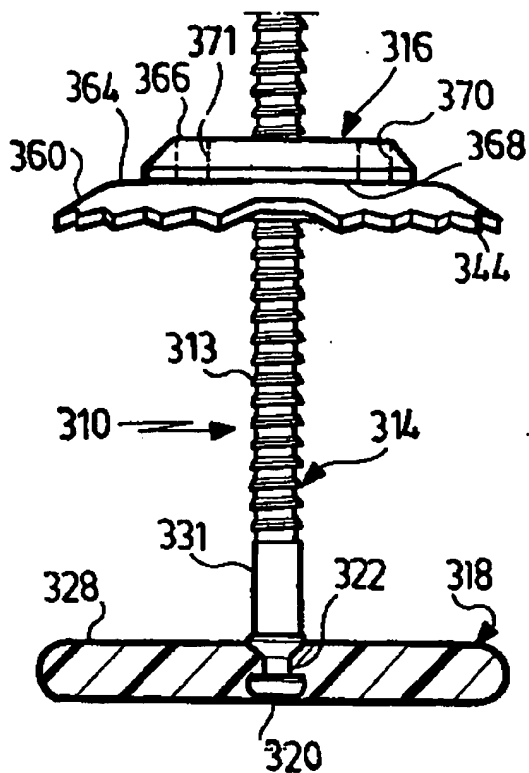


FIG.6

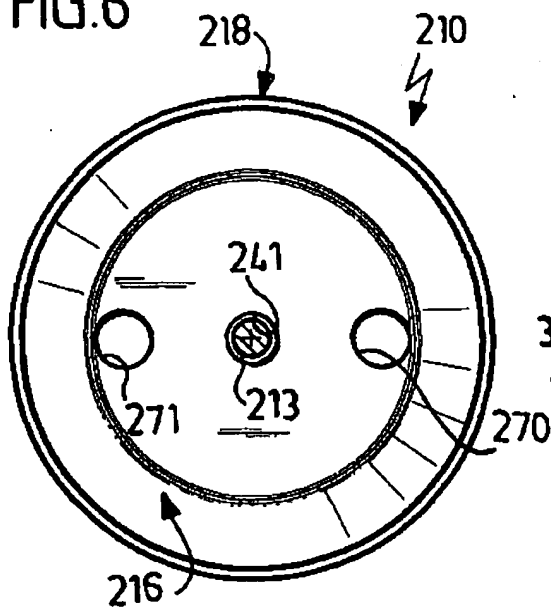


FIG.8

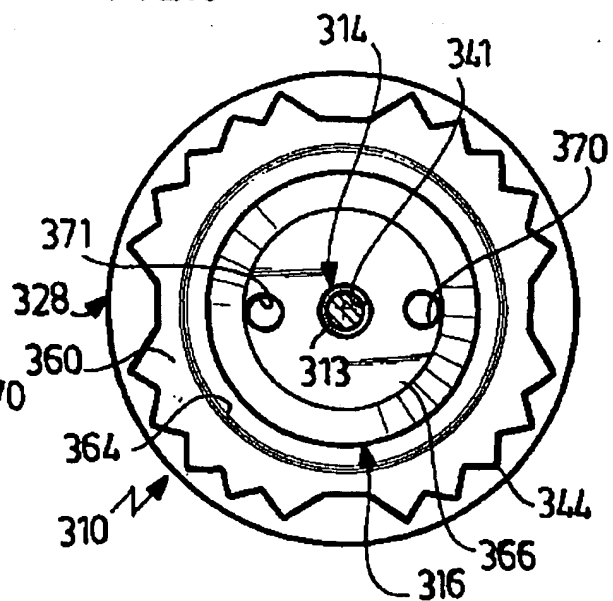


FIG.9

